

Biološke osobine sorti jabuke Rajka i Topaz otpornih prema *Venturia inaequalis* (Cooke) Wint.

Milan Lukić, Slađana Marić

Institut za voćarstvo, Kralja Petra II/9, 32000 Čačak, Srbija
E-mail: milanmlukic@yahoo.com

Primljeno: 17. jul, 2012; prihvaćeno: 24. jul, 2012.

Rezime. Sa aspekta racionalne upotrebe pesticida i zaštite životne sredine, jedan od savremenih trendova u proizvodnji jabuke je gajenje sorti otpornih prema prouzrokovačima najznačajnijih bolesti i štetočinama. U radu su prikazani trogodišnji rezultati proučavanja bioloških osobina sorti jabuke (Rajka i Topaz) otpornih prema *Venturia inaequalis* (Cooke) Wint. u agroekološkim uslovima Čačka. Sorta Rajka je imala ranije vreme cvetanja i veću obilnost, kao i ranije vreme zrenja. Sorta Topaz se odlikuje krupnijim plodovima kolačastog oblika. Visok rodni potencijal ispoljile su obe ispitivane sorte, mada je veći prinos i bolji kvalitet ploda, posmatran kroz hemijski sastav i organoleptičke osobine, utvrđen kod sorte Topaz.

Ključne reči: jabuka, sorta, biološke osobine, *Venturia inaequalis* (Cooke) Wint.

Uvod

Uzgoj sorti jabuke (*Malus × domestica* Borkh.) koje poseduju genetičku otpornost prema *Venturia inaequalis* (Cooke) Wint. omogućava smanjenu upotrebu pesticida i doprinosi zaštiti životne sredine (Kühn et al., 2003; Sansavini, 2004; Godec, 2004; Czynczyk et al., 2005). Kelderer et al. (2004) navode da u zemljama poput Švajcarske i Nemačke sa visokim nivoom ekološke svesti i dobro razvijenom integralnom i organskom proizvodnjom, zastupljenost sorti jabuke otpornih prema *Venturia inaequalis* čini oko 56% ukupne proizvodnje, dok je njihov udeo u sortimentu Italije oko 34%. U poslednjih 20 godina stvoreno je više od 200 sorti otpornih prema prouzrokovaču čađave krastavosti, mada ni jedna od njih nije zauzela dominant-

no mesto u proizvodnji (Sansavini et al., 2004). Najčešće korišćen izvor otpornosti je Vf gen iz *Malus florbunda* 821, stoga i najveći broj komercijalno značajnih otpornih sorti jabuke (oko 80%) nose ovaj gen koji obezbeđuje otpornost prema rasama 1 do 5 *Venturia inaequalis*.

Jonsson i Nybon (2006) navode da su atraktivna boja pokožice i zadovoljavajući kvalitet ploda ključni parametri za prihvatanje sorti jabuke otpornih prema prouzrokovaču čađave krastavosti od strane potrošača. Smatra se da su nedovoljna marketinška podrška, kvalitet i senzorne karakteristike ploda, koje nisu niti jednake, niti bolje od komercijalno značajnih sorti, kao i prilagođenost agroekološkim uslovima limitirajući faktori masovnom širenju ovih sorti (Sansavini et al., 2004). Lind et al. (2001) ističu da navedene kriterijume ispunjava samo nekoliko otpornih sorti.

Sorta Topaz je najzastupljenija sorta u organskoj proizvodnji u Sloveniji (Godec, 2004), a prema Van der Maas (2007) odlične rezultate postiže i u Holandiji, sa 75–79% plodova prve klase. U Republici Češkoj, od 50 ispitivanih sorti jabuke, Topaz se nalazi na petom mestu prema visini prinosa postignutom od 2–10. godine posle sadnje (Blažek i Hlušičková, 2007). Proučavanjem kvaliteta ploda 22 otporne sorte jabuke, Kuhn i Thybo (2001) su došli do zaključka da je sorta Rajka pogodna za potrošnju u svežem stanju tokom novembra i decembra, a sorta Topaz tokom decembra.

Cilj rada je bio da se ispituju biološke – fenološke, pomološke i organoleptičke osobine čeških sorti jabuke otpornih prema *Venturia inaequalis* (Rajka i Topaz) u agroekološkim uslovima Čačka, i na osnovu dobijenih rezultata daju odgovarajuće preporuke za komercijalno gajenje.

Materijal i metode

Ispitivanja su obuhvatila sorte Rajka i Topaz u periodu od 2007–2009. godine, u zasadu jabuke na objektu Preljinsko brdo Instituta za voćarstvo u Čačku. Zasad je podignut u proleće 2005. godine „knip“ sadnicama sa 5 i više bočnih grančica, okalemljenih na podlogu M9 i zasađenih na rastojanje 4 x 1 m. Uzgojni oblik je vitko vreteno. Zasad je obezbeđen sistemom za navodnjavanje „kap po kap“ uz primenu savremenih agro- i pomo-tehničkih mera.

Sorte Rajka i Topaz su novije sorte jabuke otporne prema *Venturia inaequalis*, stvorene u Institute of Experimental Botany, Experiment Station Strážovice, Republika Češka (www.ueb.cas.cz).

Rajka (Champion × UEB 1200/1). Stablo je umereno bujno do bujno, umerene rodnosti. Plod je srednje krupan do krupan, okruglastokupastog oblika, srednje duge peteljke. Osnovna boja pokožice je žuta, a atraktivna crvena dopunska boja prekriva gotovo celu površinu ploda. Meso je žućkasto, sočno sa srednje zrnastom teksturom, karakterističnog prijatnog slatko-nakiselog ukusa. Rana je zimska sorta, srednjeg potencijala čuvanja u skladištu (<http://home.ueb.cas.cz/eng/varieties-rajka.htm>).

Topaz (Rubín × Vanda). Stablo je umereno bujno, uspravno, širokopiramidalne krune. Rano prorodi i rađa redovno i obilno. Plod je krupan, okruglasto spljo-

štenog oblika, žuto narandžaste osnovne boje pokožice, koja je prekrivena narandžasto crvenom dopunskom bojom trakasto raspoređenom na 25–75% površine ploda. Meso je žućkasto, fine teksture, hrskavo, veoma sočno, odličnog slatko-nakiselog ukusa. Zimska je sorta, odličnog kvaliteta ploda, dobrih skladišnih sposobnosti (<http://home.ueb.cas.cz/eng/varieties-topaz.htm>)

U trogodišnjem periodu sprovedena su ispitivanja morfometrijskih, hemijskih i organoleptičkih osobina ploda navedenih sorti jabuke.

Morfometrijske osobine ploda određene su praćenjem sledećih parametara: masa ploda (g), visina ploda (mm), širina ploda (mm), indeks oblika ploda, dužina peteljke (mm) i broj semenki u plodu. Ispitivani parametri su određeni uobičajenim morfometrijskim metodama na uzorku od 75 plodova. Vrednosti indeksa oblika ploda dobijene su računskim putem iz odnosa visine i širine ploda. Visina prinosa po stablu određena je merenjem mase ubranih plodova sa stabla, a prinos po jedinici površine utvrđen je računskim putem.

U cilju utvrđivanja hemijskog sastava ploda određeni su: sadržaj ukupnih suvih materija (sušenjem uzorka na 105 °C do konstantne težine); sadržaj rastvorljivih suvih materija (binokularnim refraktometrom „Carl Zeiss“); sadržaj šećera – ukupnih i invertnih (metodom po Luff-Schoorl); sadržaj saharoze (računskim putem kao razlika ukupnih i invertnih šećera pomnožena koeficijentom 0,95); sadržaj ukupnih kiselina izražen u jabučnoj kiselini (titracijom 0,1 N NaOH uz prisustvo fenolftaleina kao indikatora); pH vrednost soka ploda (CyberScan 510 pehametrom); sadržaj ukupnih mineralnih materija (žarenjem uzorka u peći na 550 °C).

Organoleptička ocena kvaliteta ploda ispitivanih sorti jabuke izvršena je senzoričkim testom prema Deskriptoru za jabuku.

Statistička značajnost kvantitativnih vrednosti je određena Fišerovim modelom analize varijanse (ANOVA) dvofaktorijskog ogleada primenom F testa za $P \leq 0,05$ i $P \leq 0,01$. Kada je F test bio značajan, testiranje razlika aritmetičkih sredina i njihovog interakcijskog efekta obavljeno je testom najmanje značajnih razlika (LSD test) za prag značajnosti $P \leq 0,05$ i $P \leq 0,01$. Analiza podataka je obavljena korišćenjem SPSS statističkog softverskog paketa (SPSS, Inc., Chicago, IL). Dobijene vrednosti su predstavljene kao srednje \pm SE (standardna greška srednje vrednosti).

Rezultati i diskusija

Fenološke osobine. U ispitivanom periodu sorta Rajka je imala prosečno dva dana ranije vreme cvetanja u odnosu na sortu Topaz, kao i manju obilnost i kraće trajanje cvetanja (Tab. 1). Vreme i dinamika cvetanja ispitivanih sorti jabuke u našim uslovima su u skladu sa rezultatima koje navodi Bodor (2009) za područje Mađarske, ističući da fenofaza cvetanja sorti Rajka i Topaz prosečno traje od 6. do 24. aprila, pri čemu je period punog cvetanja od 12. do 15. aprila. Međutim, prema Beber (2009) na području Slovenije sorta Topaz cveta 7–10 dana ranije u odnosu na ekološke uslove Čačka. Prosečna obilnost cvetanja sorte Rajka je niža u odnosu na sortu Topaz i iznosila je 3,3 poena. Visoka obilnost cvetanja sorte Topaz, ocenjena sa 4,3 poena, govori o izraženom rodnom potencijalu ove sorte. Ranije cvetanje i manja obilnost kod obe ispitivane sorte zabeleženi su u drugoj eksperimentalnoj godini.

Prema vremenu zrenja (Rajka – 18. septembar; Topaz – 21. septembar), obe sorte pripadaju grupi zimskih sorti jabuke. Kasnije vreme zrenja sorti Rajka i Topaz u odnosu na vreme zrenja u našim uslovima navodi Godec (2004) za područje Slovenije (24. septembar).

Pomološke osobine. Ispitivanjem parametara morfoloških osobina utvrđene su statistički značajne razlike između proučavanih sorti jabuke. Sorta Topaz imala je statistički značajno veću masu ploda (167,6 g

u odnosu na sortu Rajka (150,7 g) (Tab. 2). Međutim, krupnije i ujednačenije plodove sorte Rajka u poređenju sa sortom Topaz ustanovili su Blažek et al. (2003) i Blažek i Hlušičková (2007). Na osnovu prosečne mase ploda utvrđene u okviru našeg eksperimenta, sorte Rajka i Topaz se mogu svrstati u grupu sorti sa srednje krupnim plodovima, dok Beber (2009) ističe da plodovi sorte Topaz (141 g) pripadaju kategoriji sitnih. Visina ploda bila je veća kod sorte Rajka (60,2 mm), dok je veća širina ploda utvrđena kod sorte Topaz (71,8 mm). Stoga i vrednost indeksa oblika ploda govori o izduženom (kupastom) obliku ploda sorte Rajka – 0,86 i spljoštenom (kolačastom) obliku ploda sorte Topaz – 0,77. Sorta Rajka imala je statistički značajno veću dužinu peteljke ploda (29,9 mm), što je važno sa aspekta jačine veze između ploda i rodne grančice, naročito u uslovima bez primene hemijskog proređivanja cvetova/plodova (Stopar et al., 2007; Lukić et al., 2012). Veći broj semenki utvrđen je u plodu sorte Topaz (11,1), koji prema Uemura et al. (2001) utiče na dimenzije i masu ploda. Visoka pozitivna linearna korelacija utvrđena je između broja semenki i mase ploda kod obe ispitivane sorte (Topaz – $r^2 = 0,99$; Rajka – $r^2 = 0,97$).

Prosečno visokim prinomom u toku eksperimentalnog perioda odlikovale su se obe ispitivane sorte jabuke. Statistički značajno veći prinos utvrđen je kod sorte Topaz (21,5 kg stablo⁻¹, odnosno 53,8 t ha⁻¹). Blažek i Hlušičková (2007) takođe ističu izuzetno visoku rodnost ove sorte na području Republike Češke,

Tab. 1. Fenološke osobine ispitivanih sorti jabuke (2007–2009. godina)
Phenological properties of the assessed apple cultivars (2007–2009)

Sorta <i>Cultivar</i>	Godina <i>Year</i>	Cvetanje/ <i>Blooming time</i>			Obilnost <i>Abundance</i> (0–5)	Trajanje <i>Duration</i>	Vreme zrenja <i>Harvest time</i>
		Početak <i>Onset</i>	Puno <i>Full bloom</i>	Kraj <i>End</i>			
Rajka	2007.	08. 04.	14. 04.	21. 04.	4,0	13,0	13. 09.
	2008.	07. 04.	13. 04.	22. 04.	2,0	15,0	19. 09.
	2009.	10. 04.	13. 04.	23. 04.	4,0	13,0	23. 09.
	Prosek/ <i>Mean</i>	08. 04.	13. 04.	23. 04.	3,3	13,7	18. 09.
Topaz	2007.	11. 04.	15. 04.	24. 04.	5,0	13,0	17. 09.
	2008.	09. 04.	13. 04.	25. 04.	3,0	16,0	22. 09.
	2009.	11. 04.	14. 04.	25. 04.	5,0	14,0	25. 09.
	Prosek/ <i>Mean</i>	10. 04.	14. 04.	25. 04.	4,3	14,3	21. 09.

Tab. 2. Morfometrijske osobine ploda i prinos ispitivanih sorti jabuke (2007–2009. godina)
Morphometrical properties of fruits and yield of the assessed apple cultivars (2007–2009)

Parametar <i>Parameter</i>	Masa ploda <i>Fruit weight</i> (g)	Visina ploda <i>Fruit height</i> (mm)	Širina ploda <i>Fruit width</i> (mm)	Indeks oblika <i>Fruit shape</i> <i>index</i>	Dužina peteljke <i>Stalk length</i> (mm)	Broj semenki <i>Number</i> <i>of seeds</i>	Prinos <i>Yeald</i> (kg stablo ⁻¹) <i>/kg tree⁻¹</i>	Prinos <i>Yeald</i> (t ha ⁻¹)	
<i>Sorta (A)/Cultivar (A)</i>									
Rajka	150,7 ± 4,96 b ¹	60,2 ± 0,81 a	69,9 ± 0,65 b	0,86 ± 0,01 a	29,9 ± 0,44 a	8,6 ± 0,38 b	19,6 ± 0,29 b	49,1 ± 0,72 b	
Topaz	167,6 ± 3,53 a	55,4 ± 0,52 b	71,8 ± 0,35 a	0,77 ± 0,00 b	24,2 ± 0,57 b	11,1 ± 0,10 a	21,5 ± 0,55 a	53,8 ± 1,38 a	
<i>Godina/Year (B)</i>									
2007.	116,1 ± 4,74 c	51,8 ± 0,62 c	64,0 ± 0,78 c	0,81 ± 0,01	26,3 ± 0,60 b	8,0 ± 0,16 c	21,6 ± 0,42 b	54,1 ± 1,04 b	
2008.	190,9 ± 7,20 a	60,8 ± 0,70 a	75,2 ± 0,79 a	0,81 ± 0,02	28,4 ± 0,79 a	10,6 ± 0,05 a	13,5 ± 0,35 c	33,9 ± 0,86 c	
2009.	126,0 ± 1,62 b	54,4 ± 0,76 b	68,1 ± 0,42 b	0,80 ± 0,02	25,5 ± 0,24 b	8,9 ± 0,18 b	26,6 ± 0,50 a	66,4 ± 1,25 a	
<i>Sorta × Godina (A × B)/Cultivar × Year (A × B)</i>									
Rajka	2007.	110,6 ± 8,45	53,0 ± 0,85	63,1 ± 0,81	0,84 ± 0,01 ab	23,2 ± 0,84 e	7,1 ± 0,20	19,2 ± 0,31 c	48,0 ± 0,78 c
	2008.	197,4 ± 13,22	61,6 ± 1,18	73,6 ± 1,22	0,83 ± 0,01 bc	26,4 ± 1,16 c	8,8 ± 0,05	10,2 ± 0,20 e	25,6 ± 0,51 c
	2009.	122,0 ± 1,56	56,7 ± 1,10	66,7 ± 0,73	0,85 ± 0,02 a	24,4 ± 0,43 d	8,5 ± 0,08	29,5 ± 0,34 a	73,8 ± 0,86 a
Topaz	2007.	121,5 ± 1,04	50,5 ± 0,39	64,9 ± 0,76	0,78 ± 0,01 d	29,4 ± 0,35 b	8,9 ± 0,11	24,0 ± 0,52 b	60,1 ± 1,29 b
	2008.	184,5 ± 1,19	60,0 ± 0,22	76,9 ± 0,36	0,78 ± 0,02 d	30,3 ± 0,42 a	12,3 ± 0,05	16,9 ± 0,49 d	42,2 ± 1,22 d
	2009.	130,0 ± 1,68	52,3 ± 0,43	69,6 ± 0,11	0,75 ± 0,02 c	26,6 ± 0,04 c	9,3 ± 0,28	23,6 ± 0,65 b	59,1 ± 1,64 b
<i>ANOVA</i>									
A	**	**	*	**	**	**	*	**	
B	**	**	**	nz	**	**	**	**	
A × B	nz	nz	nz	**	**	nz	**	**	

¹Vrednosti označene istim slovima se ne razlikuju značajno prema LSD testu na nivou značajnosti $P \leq 0,05$ i $P \leq 0,01$ /Means followed by the same letter do not differ significantly according to LSD Test at $P \leq 0,05$ and $P \leq 0,01$

kao i veću rodnost sorte Topaz u odnosu na sortu Rajka. Međutim, prema podacima koje navodi Beber (2009) sorta Topaz se odlikuje relativno niskim prinosom i pored činjenice da je najzastupljenija u organskoj proizvodnji jabuke na području Slovenije.

Posmatrano po godinama ispitivanja, statistički značajne razlike nisu ustanovljene jedino u pogledu indeksa oblika ploda, dok su svi ostali parametri uslovljeni godinom ispitivanja. Izražena početna rodnost u prvoj godini ispitivanja uslovlila je slabo diferenciranje cvetnih pupoljaka kod obe sorte, što se odrazilo na veću masu ploda i značajno niži prinos u drugoj godini u odnosu na ostale eksperimentalne godine.

Svi ispitivani parametri hemijskog sastava ploda, izuzev sadržaja invertiranih šećera i sadržaja ukupnih mineralnih materija, statistički su se značajno razlikovali između ispitivanih sorti (Tab. 3). Sorta Topaz je imala veći sadržaj suvih materija (ukupnih i rastvorljivih – 16,26% i 14,86%), kao i veći sadržaj ukupnih šećera i

saharozu (12,50%, odnosno 3,87%) u odnosu na sortu Rajka. Prosečan sadržaj rastvorljivih suvih materija ploda sorte Topaz u našim istraživanjima je nešto veći u odnosu na vrednosti koje navode drugi autori i koje se kreću od 12% do 13,5% (Beber, 2009), odnosno 13,1% (Blažek i Hlušičková, 2007). Kruczynska i Rutkowski (2006) su utvrdili 12% rastvorljivih suvih materija u plodu sorte Rajka, što je niže od vrednosti dobijenih u našem radu. Prema Blažek i Hlušičková (2007) i Zdunek i Cybulska (2011), sadržaj rastvorljivih suvih materija u plodu sorte Rajka je 13,6%, odnosno 14,7%, dok Godec (2004) navodi da ova sorta može imati i više od 15% navedenih materija. Sadržaj ukupnih kiselina je bio veći kod sorte Topaz (0,54), dok pH vrednost soka ploda beleži suprotnu tendenciju (Rajka – 3,91; Topaz – 3,49).

Posmatrano po eksperimentalnim godinama razlike između ispitivanih parametara su bile statistički značajne. Najniže vrednosti svih parametara, izuzev

Tab. 3. Hemijske osobine ploda ispitivanih sorti jabuke (2007–2009. godina)
Chemical properties of fruits of the assessed apple cultivars (2007–2009)

Parametar <i>Parameter</i>	USM <i>Total dry matter</i> (%)	RSM <i>Soluble solids</i> (%)	Sadržaj šećera/ <i>Sugar content (%)</i>			Ukupne kiseline <i>Total acids (%)</i>	pH soka ploda <i>Fruit juice pH value</i>	Ukupne mineralne materije <i>Total mineral content (%)</i>	
			Ukupni <i>Total</i>	Invertni <i>Inverted</i>	Saharoz <i>Sucrose</i>				
<i>Sorta (A)/Cultivar (A)</i>									
Rajka	15,06 ± 0,12 b ¹	13,46 ± 0,10 b	10,68 ± 0,15 b	8,26 ± 0,11	2,30 ± 0,05 b	0,38 ± 0,01 b	3,91 ± 0,03 a	0,31 ± 0,01	
Topaz	16,26 ± 0,12 a	14,86 ± 0,11 a	12,50 ± 0,11 a	8,36 ± 0,08	3,87 ± 0,08 a	0,54 ± 0,01 a	3,49 ± 0,02 b	0,30 ± 0,01	
<i>Godina (B)/Year (B)</i>									
2007.	16,10 ± 0,14 a	14,41 ± 0,14 a	11,67 ± 0,15 a	8,16 ± 0,15 a	3,32 ± 0,08 a	0,50 ± 0,02 a	3,61 ± 0,02 b	0,33 ± 0,01 a	
2008.	14,69 ± 0,09 c	13,13 ± 0,04 c	10,76 ± 0,14 c	7,60 ± 0,04 c	3,00 ± 0,06 bc	0,39 ± 0,02 b	3,91 ± 0,04 a	0,25 ± 0,01 b	
2009.	15,09 ± 0,14 b	13,46 ± 0,13 b	11,24 ± 0,14 b	7,93 ± 0,09 b	3,15 ± 0,06 ab	0,41 ± 0,02 b	3,84 ± 0,02 a	0,27 ± 0,01 b	
<i>Sorta × Godina (A × B)/Cultivar × Year (A × B)</i>									
Rajka	2007.	15,98 ± 0,06	14,20 ± 0,09 b	11,28 ± 0,10	8,51 ± 0,21	2,63 ± 0,03 cd	0,47 ± 0,01	3,74 ± 0,01	0,37 ± 0,00
	2008.	14,30 ± 0,14	12,87 ± 0,05 e	9,98 ± 0,23	7,90 ± 0,05	1,98 ± 0,10 e	0,33 ± 0,02	4,04 ± 0,05	0,26 ± 0,01
	2009.	14,88 ± 0,17	13,30 ± 0,14 d	10,78 ± 0,13	8,38 ± 0,06	2,29 ± 0,02 de	0,34 ± 0,01	3,96 ± 0,02	0,29 ± 0,01
Topaz	2007.	16,22 ± 0,23	14,63 ± 0,20 a	12,05 ± 0,21	7,81 ± 0,10	4,01 ± 0,14	0,53 ± 0,03 c	3,47 ± 0,02	0,29 ± 0,02
	2008.	15,08 ± 0,05	13,40 ± 0,03 cd	11,54 ± 0,06	7,30 ± 0,03	4,03 ± 0,03	0,45 ± 0,01 f	3,78 ± 0,03	0,23 ± 0,00
	2009.	15,29 ± 0,12	13,63 ± 0,12 c	11,70 ± 0,16	7,48 ± 0,12	4,01 ± 0,11	0,47 ± 0,02 c	3,72 ± 0,02	0,25 ± 0,01
<i>ANOVA</i>									
A	**	**	**	nz	**	**	**	nz	
B	**	**	**	**	*	*	*	*	
A × B	nz	nz	nz	nz	nz	nz	nz	nz	

¹Vrednosti označene istim slovima se ne razlikuju značajno prema LSD testu na nivou značajnosti $P \leq 0,05$ i $P \leq 0,01$ /Means followed by the same letter do not differ significantly according to LSD Test at $P \leq 0,05$ and $P \leq 0,01$

pH vrednosti soka ploda, utvrđene su u drugoj godini ispitivanja, dok su najviše vrednosti zabeležene u prvoj eksperimentalnoj godini.

Organoleptičke osobine. U pogledu intenziteta dopunske boje pokožice i atraktivnosti ploda, razlike između ispitivanih sorti nisu bile statistički značajne, dok su u pogledu ostalih parametara (ukus, aroma i konzistencija ploda) razlike između proučavanih sorti statistički značajne (Tab. 4). U svim ispitivanim parametrima organoleptičkih osobina sorta Topaz je bolje ocenjena, tako da je ukupna organoleptička ocena ploda od 20,7 poena bila veća u odnosu na sortu Rajka koja je iznosila 18,3 poena. Ovi rezultati su u skladu sa Zdunek et al. (2011), koji osim visokog kvaliteta ploda sorte Topaz, navode i izuzetnu konzistentnost takođe potvrđenu u našem radu (3,6 poena). Tomala et al. (2009) navode da se sorte Rajka i Topaz više razlikuju u pogledu čvrstine i sočnosti, dok su razlike u pogledu ukusa i arome manje izražene, što je potvrđeno i u našim istraživanjima.

Po godinama proučavanja razlike u ispitivanim parametrima nisu bile statistički značajne jedino u pogledu arome ploda. Najveći intenzitet dopunske boje i atraktivnost ploda prosečno za obe sorte, zabeleženi su u drugoj godini, dok su najbolji ukus i konzistencija ploda ocenjeni u prvoj godini ispitivanja.

Zaključak

Na osnovu proučavanja bioloških osobina sorti jabuke Rajka i Topaz, otpornih prema *Venturia inaequalis*, mogu se izvesti sledeći zaključci:

– Sorte Rajka i Topaz pripadaju grupi srednjernocvetnih, odnosno srednjepoznocvetnih zimskih sorti jabuke;

– Sorta Topaz se odlikuje krupnijim plodovima kolačastog oblika (vrednost indeksa oblika ploda 0,77), dok se sorta Rajka odlikuje sitnijim plodovima izduženog oblika (vrednost indeksa oblika ploda 0,86);

Tab. 4. Organoleptičke osobine ploda ispitivanih sorti jabuke (2007–2009. godina)
Fruit organoleptic properties of the assessed apple cultivars (2007–2009)

Parametar <i>Parameter</i>	Intenzitet dopunske boje <i>Over colour intensity</i> (0–5)	Atraktivnost <i>Attractiveness</i> (0–6)	Ukus <i>Taste</i> (0–6)	Aroma <i>Aroma</i> (0–4)	Konzistencija <i>Consistency</i> (0–4)	Ukupno <i>Total</i> (0–25)	
<i>Sorta (A)/Cultivar (A)</i>							
Rajka	4,2 ± 0,03	4,4 ± 0,03	4,0 ± 0,03 b	2,8 ± 0,04 b	2,9 ± 0,02 b	18,3	
Topaz	4,3 ± 0,06	4,4 ± 0,05	5,1 ± 0,05 a	3,3 ± 0,08 a	3,6 ± 0,03 a	20,7	
<i>Godina (B)/Year (B)</i>							
2007.	4,1 ± 0,06 b	4,2 ± 0,02 b	4,7 ± 0,04 a	3,1 ± 0,05	3,4 ± 0,04 a	19,5	
2008.	4,4 ± 0,04 a	4,6 ± 0,04 a	4,3 ± 0,04 b	3,0 ± 0,07	3,2 ± 0,02 b	19,5	
2009.	4,2 ± 0,05 b	4,4 ± 0,07 ab	4,6 ± 0,05 a	3,0 ± 0,06	3,1 ± 0,03 b	19,3	
<i>Sorta × Godina (A × B)/Cultivar × Year (A × B)</i>							
Rajka	2007.	4,1 ± 0,03	4,2 ± 0,02	4,2 ± 0,03	2,7 ± 0,04	3,2 ± 0,03 b	18,4
	2008.	4,2 ± 0,03	4,6 ± 0,02	3,6 ± 0,03	2,8 ± 0,05	2,9 ± 0,01 c	18,1
	2009.	4,2 ± 0,03	4,4 ± 0,03	4,1 ± 0,04	2,8 ± 0,02	2,7 ± 0,01 c	18,2
Topaz	2007.	4,1 ± 0,08	4,3 ± 0,02	5,2 ± 0,05	3,4 ± 0,06	3,7 ± 0,05 a	20,7
	2008.	4,6 ± 0,04	4,5 ± 0,05	5,0 ± 0,05	3,2 ± 0,08	3,5 ± 0,02 ab	20,8
	2009.	4,3 ± 0,07	4,4 ± 0,10	5,2 ± 0,05	3,3 ± 0,10	3,5 ± 0,04 a	20,7
<i>ANOVA</i>							
A	nz	nz	**	*	*		
B	*	*	*	nz	*		
A × B	nz	nz	nz	nz	**		

¹Vrednosti označene istim slovima se ne razlikuju značajno prema LSD testu na nivou značajnosti $P \leq 0,05$ i $P \leq 0,01$ /Means followed by the same letter do not differ significantly according to LSD Test at $P \leq 0,05$ and $P \leq 0,01$

– Visok rodni potencijal ispoljile su obe ispitivane sorte. Veći prinos po stablu ($21,5 \text{ kg stablo}^{-1}$) i po jedinici površine ($53,8 \text{ t ha}^{-1}$) utvrđen je kod sorte Topaz;

– Parametri hemijskog sastava i organoleptičkih osobina ploda ukazuju na bolji kvalitet ploda sorte Topaz.

Sorta Topaz je pokazala dobre rezultate u agroekološkim uslovima Čačka i može se preporučiti za gašenje, naročito u sistemu organske proizvodnje.

Zahvalnica/Acknowledgements

Istraživanja u ovom radu su finansijski podržana od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja RS – projekti TR–20013A i TR–31064.

Literatura

- Beber M. (2009): Osobine sorti jabuke otpornih prema čađavoj krastavosti. Zbornik radova II savetovanja „Inovacije u voćarstvu“, pp. 129–137.
- Blažek J., Krelinova J., Blazkova J. (2003): Results of trial with 17 chosen apple cultivars bred in Czech Republic that was evaluated in 1996–2002 at Holovously. Ved. Pr. Ovcnar., 18: 7–23.
- Blažek J., Hlušičková I. (2007): Orchard performance and fruit quality of 50 apple cultivars grown or tested in commercial orchards of the Czech Republic. Horticultural Science (Prague), 34(3): 96–106.
- Bodor (2009): Floral biology and fructification features of disease resistant apple varieties and candidates. Theses of Doctoral Dissertation, Corvinus University of Budapest, pp. 1–23.
- Czynczyk A., Bielicki P., Mika A., Krawiec A. (2005): Growth and yielding in six scab-resistant apple cultivars grafted on three dwarfing rootstocks in integrated fruit production. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, 13: 19–23.
- Godec B. (2004): New scab resistant apple cultivars recommended in Slovenia. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, 12: 225–231.

- Jonsson A., Nybom H. (2006): Consumer evaluation of scab-resistant apple cultivars in Sweden. *Agricultural and Food Science*, 15(4): 388–401.
- Kelderer M., Sansavini S., Panarese A. (2004): Situazione e tendenza della frutticoltura biologica in Europa. *Rivista di Frutticoltura*, 2: 16–25.
- Kruczynska D.E., Rutkowski K.P. (2006): Quality and storage of Czech scab resistant apple cultivars. *Phytopathol. Pol.*, 39: 53–61.
- Kühn B.F., Andersen T.T., Pedersen H.L. (2003): Evaluation of 14 old unsprayed apple varieties. *Biological Agriculture & Horticulture*, 20(4): 301–310.
- Kuhn B.F., Thybo A.K. (2001): Sensory quality of scab-resistant apple cultivars. *Postharvest Biology and Tehnology*, 23(1): 41–50.
- Lind K., Lafer G., Schloffer K., Innerhofer G., Meister H. (2001): Podlage in sorte v ekološkem sadjarstvu. V: *Ekološko sadjarstvo*. Kmečki Glas, pp. 60–109.
- Lukić M., Marić S., Glišić I., Milošević N. (2012): Primena NAA i BA u hemijskom proređivanju plodova sorti jabuke grupe 'Red Delicious'. *Vočarstvo*, 46, 177/178: 7–15.
- Sansavini S., Donati F., Costa F., Tartarini S. (2004): Advances in apple breeding for enhanced fruit quality and resistance to biotic stresses: new varieties for the european market. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 12: 13–52.
- Stopar M., Schlauer B., Ambrožič Turk B. (2007): Thinning 'Golden Delicious' apples using single or combining application of Ethephon, NAA or BA. *Journal of Central European Agriculture*, 8(2): 141–146.
- Tomala K., Barylko-Pikielna N., Jankowski P., Jeziorek K., Wasiake-Zys G. (2009): Acceptability of scab-resistant versus conventional apple cultivars by Polish adult and young consumers. *J Sci Food Agric.*, 89: 1035–1045.
- Uemura D., Morita I., Kaneduka A., Taguchi T., Kume Y., Taguchi S. (2001): Efficiency of artificial pollination to 'Fuji' apple tree. *Bull. Akita Fruit Tree Exp. Station*, 27: 1–12.
- Van der Maas M.P. (2007): Increasing high quality production of organically grown apples through a system's approach including management of Vf scab resistance. *Acta Horticulturae*, 737: 105–112.
- Zdunek A., Cybulska J. (2011): Relation of biospeckle activity with quality attributes of apples. *Sensors*, 11: 6317–6327.
- Zdunek A., Cybulska J., Konopacka D., Rutkowski K. (2011): Evaluation of apple texture with contact acoustic emission detector: A study on performance of calibration models. *Journal of Food Engineering*, 106: 80–87.

BIOLOGICAL PROPERTIES OF APPLE CULTIVARS ‘RAJKA’ AND ‘TOPAZ’ RESISTANT TO *Venturia inaequalis* (Cooke) Wint.

Milan Lukić, Slađana Marić

Fruit Research Institute, Kralja Petra I/9, 32000 Čačak, Serbia

E-mail: milanmlukic@yahoo.com

Abstract

From the aspect of rational use of pesticides and environmental protection, growing cultivars resistant to pests and causal agents of the most serious diseases is one of the most recent trends in modern apple production. The paper presents the results of a three-year study on biological characters of scab resistant apple cultivars ‘Rajka’ and ‘Topaz’ which were grown under agro-environmental conditions of Čačak. In this

study, ‘Rajka’ had earlier blooming time, greater abundance and ripened somewhat earlier than ‘Topaz’. Fruits of ‘Topaz’ were large, oblate. Both cultivars showed high cropping potential, although ‘Topaz’ had higher fruit quality and yield.

Key words: apple, cultivar, biological properties, *Venturia inaequalis* (Cooke) Wint.